

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-100790

(43)Date of publication of application : 02.04.1992

(51)Int.Cl.

B62M 23/02

B62M 25/08

(21)Application number : 02-214947

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.08.1990

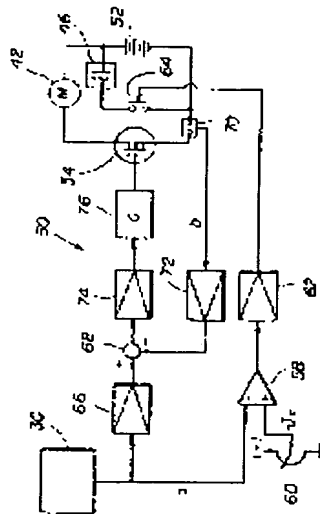
(72)Inventor : SUGANO NOBUYUKI  
OTA MASATAKA  
KOYAMA HIROYUKI

## (54) MANUAL DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce human power without spoiling driving feeling in a bicycle provided with an electric motor by detecting load due to human power in a driving system, and controlling output of a driving motor through a prescribed converting characteristic corresponding to the detected load.

**CONSTITUTION:** The manual driving force detected signal (a) detected by a load detecting means 30 is compared with set voltage  $V_0$  of a setting device 60 in a comparator 58, and when it is over the set voltage  $V_0$ , a switch 64 is closed through an amplifier 62 to connect a clutch 46. Meanwhile, the signal (a) is passed through an amplifier 66 and a subtractor 68, difference against a main circuit voltage signal (b) detected at a shunt 70 is obtained, and it is amplified and sent to a gate circuit 76. The gate circuit 76 changes duty ratio according to the quantity of difference, and sends a gate signal to a switching element 54 to be come on and off. Consequently, the motor driving force according to magnitude of human power is output.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3086475号  
(P3086475)

(45) 発行日 平成12年 9 月11日 (2000. 9. 11)

(24) 登録日 平成12年 7 月 7 日 (2000. 7. 7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

B 6 2 M 23/02

B 6 2 M 23/02

H

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-214947

(22) 出願日 平成2年 8 月16日 (1990. 8. 16)

(65) 公開番号 特開平4-100790

(43) 公開日 平成4年 4 月 2 日 (1992. 4. 2)

審査請求日 平成9年 8 月 8 日 (1997. 8. 8)

(73) 特許権者 999999999

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 菅野 信之

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 太田 正孝

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 小山 裕之

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 999999999

弁理士 山田 文雄 (外1名)

審査官 川本 真裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動モータ付き人力駆動装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 人力駆動系と電動モータによる駆動系とを並列に設けた電動モータ付き人力駆動装置において、前記人力駆動系の負荷を検出する負荷検出手段と；

人力駆動系の負荷に対して発生させるべきモータ駆動力を示す複数の変換特性をメモリに記憶しておき、人力駆動系の負荷に対して必要に応じて発生させるべきモータ駆動力をメモリから読出して所定の変換特性を持って前記電動モータの出力を制御するコントローラと；を備えることを特徴とする電動モータ付き人力駆動装置。

【請求項2】 負荷検出手段は、人力駆動系の駆動力やトルク、車速、運転者の心拍数、呼吸回数のうち1または複数を検出することにより人力駆動系の負荷を求める請求項1の電動モータ付き人力駆動装置。

2

【請求項3】 人力駆動装置が自転車であり、人力駆動系は足踏みペダルから後輪に至る伝動系で形成され、負荷検出手段は前記人力駆動系の途中に設けられている請求項1の電動モータ付き人力駆動装置。

【請求項4】 電動モータの駆動力は、負荷検出手段より下流側の人力駆動系に伝達される請求項1～3のいずれかの電動モータ付き人力駆動装置。

【請求項5】 電動モータは後輪のハブ内に設けられている請求項3の電動モータ付き人力駆動装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを並列に設けた電動モータ付き人力駆動装置に関するものである。

(発明の背景)

自転車などの人力により駆動する装置においては、登坂時などの負荷の増大時に変則装置により変速比を変えペダルを漕ぐ力を軽減してやるものがあるが、この場合には変速機の操作が面倒であったり、登坂中に車速が低下してしまうなどの問題が生じる。

また人力による駆動系とエンジンによるアシスト駆動系とを並列に設け、エンジン出力を手動のスロットルレバーにより操作するようにしたいいわゆるエンジン付き自転車も公知である。しかしこの場合にはペダルとは無関係に常時エンジン駆動力が付与されるため、ペダル走行という感覚はなくなってしまい、自転車を楽しみたいという人にとって味気ないものになってしまう。

さらに自転車を体力増進のために用いる場合には、逆に負荷を増やしたいこともあった。

#### (発明の目的)

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、変速装置を操作したりスロットルレバーなどを操作する煩わしさがなく、人力を加えたとき、その力に応じて自動的にアシスト力を付与して自転車の運転感覚を損うことなく人力を軽減することができ、また必要に応じて負荷を増やして体力増強を図れるようにした電動モータによるアシスト駆動系を有する人力駆動装置を提供することを目的とするものである。

#### (発明の構成)

本発明によればこの目的は、人力駆動系と電動モータによる駆動系とを並列に設けた電動モータ付き人力駆動装置において、前記人力駆動系の負荷を検出する負荷検出手段と；人力駆動系の負荷に対して発生させるべきモータ駆動力を示す複数の変換特性をメモリに記憶しておき、人力駆動系の負荷に対して必要に応じて発生させるべきモータ駆動力をメモリから読出して所定の変換特性を持って前記電動モータの出力を制御するコントローラと；を備えることを特徴とする電動モータ付き人力駆動装置、により達成される。

#### (実施例)

第 1 図は本発明の概念を示すブロック図、第 2 図は人力  $F_h$  に対するモータ駆動力  $F_m$  の制御特性を示す図、第 3 A、3B 図は合力  $F (=F_h + F_m)$  の時間変化を示す図、第 4 図はモータの制御回路図、第 5 図は自転車への適用例を示す図、第 6 図はその駆動系の展開図、第 7A、7B 図はその負荷検出手段の例を示す図である。

第 5 図において符号 10 は駆動輪である後輪、12 は操向前輪、14 は操向ハンドル、16 はシート、18 は足踏みペダルである。ペダル 18 から後輪 10 に至る入力駆動系 20 (第 1 図) は、このペダル 18 を保持するペダル軸 22 と、傘歯車 24 と、ドライブ軸 26 と、傘歯車 28 とで形成される。ドライブ軸 26 の途中にはこの人力による駆動力  $F_h$  を検出する負荷検出手段 30 が介在されている。この負荷検出手段 30 は、例えば第 7A 図に示すように、ペダル軸 22 側の軸半体 26a と後輪 10 側の軸半体 26b に接続された振り棒ばね 32

と、両軸半体 26a、26b の間の相対角度変化を求めるポテンシオメータ (例えば回転摺動抵抗) 34 とで構成される。また第 7B 図のようにドライブ軸 26 の途中を小径にし、この小径部 26c の捩れを歪みゲージ 36 で検出する構造であってもよい。これらポテンシオメータ 34 や歪みゲージ 36 の信号は、例えばスリップリング (図示せず) を介して取出される。

ドライブ軸 26 には、負荷検出手段 30 と後輪 10 との間にモータ駆動手段 40 が設けられている。このモータ駆動手段 40 は例えば直流直巻あるいは分巻モータ 42 と、このモータ 42 の回転を減速してドライブ軸 26 に伝えるウォーム歯車機構 44 と、モータ 42 とウォーム歯車機構 44 との間に介在する電磁クラッチ 46 とを有する。

負荷検出手段 30 により検出された人力による駆動系 20 に加わる負荷の大きさ  $F_h$  は、信号 a によってコントローラ 50 に送られ、このコントローラ 50 は負荷の大きさ  $F_h$  に対して所定の関係をもってモータ出力  $F_m$  を制御するものである。例えば第 2 図に A で示すように、直線関係を持たせたり、B、C のように増加率に漸減、漸増特性を持たせることができる。A の直線特性を持たせる場合には、第 4 図に示す回路を用いることができる。

この第 4 図において 52 は電池、54 はトランジスタなどの主スイッチング素子であり、これらはモータ 42 と共に閉じた主回路を形成する。電池 52 は第 5 図に示すようにシート 16 の下に搭載され、また主スイッチング素子 54 およびコントローラ 50 は制御箱 56 に収容される。

この第 4 図で、人力駆動系 20 の負荷  $F_h$  を示す信号 a は、比較器 58 で設定器 60 の設定電圧  $v_0$  と比較され、設定電圧  $v_0$  以下の時にはクラッチ 46 を切り、 $v_0$  以上になるとこのクラッチ 46 を接続する。すなわち増幅器 62 を介して、クラッチ 46 の励磁電流を断続するスイッチ 64 により接続する。またこの信号 a は増幅器 66 を通り減算器 68 に入る。減算器 68 には、主回路に設けたシャフト 70 で検出した主回路電流を示す信号 b が増幅器 72 を通って負帰還され、両信号 a、b の差が求められる。この差 ( $a - b$ ) を示す信号が増幅器 74 を通りゲート回路 76 に入る。ゲート回路 76 は差 ( $a - b$ ) の大小に応じてデュリティ比が変化するゲート信号をスイッチング素子 54 に送り、これを断続する。この結果モータ 42 には信号 a すなわち人力  $F_h$  の大きさに対応した電流が流れ、第 2 図 A に示す特性のモータ駆動力  $F_m$  が得られる。

第 2 図 B、C の特性を得る場合には、例えば第 5 図に示すようにコントローラ 50 を CPU80 と ROM82 で形成することができる。この場合には、ROM82 にこの特性 B、C をメモリしておき、人力駆動力  $F_h$  の時に発生させるべきモータ駆動力  $F_m$  を ROM82 から読出し、この駆動力  $F_m$  を発生するモータ電流を供給するようにゲート信号を出力させる。

人力駆動力  $F_h$  に対してモータ駆動力  $F_m$  を発生させるタイミングを同時にすれば、その合力  $F$  は第 3A 図のように

なり、またモータ駆動力 $F_m$ を $\Delta t$ だけ遅らせればその合力 $F$ は第3B図のようになる。なお合力 $F$ を第3A図のように最大 $F_m$ に制限するようにしてもよい。

第8図は自転車への他の適用例を示す図、第9図はその駆動系の展開図である。

この実施例では電池52A、52Bを2ヶ所に分散する一方、モータ駆動系40Aに同軸モータ42Aを用いたものである。すなわちドライブ軸26に同軸にモータ42Aを設け、またクラッチ46Aの可動ディスク46aをドライブ軸26上にスプラインで軸方向にスライド可能に設けたものである。

第10図は自転車へのさらに他の適用例を示す図である。この実施例は人力駆動系20Aをチェーン駆動とし、ペダル18の踏力をクランクに設けた歪みゲージ90で検出する。またモータ駆動系のモータ42Bをクランク内あるいは後輪10のハブ内に設けるようにした。

以上の各実施例では人力駆動系の負荷を駆動力 $F_h$ によって求めている。しかし本発明はこれに代えてまたはこれに加えて、トルクセンサ、車速センサ、あるいは運転者の心拍数や呼吸回数等から負荷を求めてもよい。例えば第5図に示すようにハンドル14に計器箱92を設け、ここに運転者の耳たぶなどを挟んで脈拍を検出するセンサ94や、マスク状の呼吸センサ96などを設けることができる。

またモータ42、42A、42Bは、人力駆動を軽減するだけでなく、制動力を発生して人力駆動力を増加させるようにしてもよい。この場合には人力の負荷が増えるから体力増進に適すると共に、降坂時などに一種のエンジンブレーキの作用を持たせることができる。ブレーキセンサによりブレーキをかけたことを検出してモータにブレーキ力を発生させるようにしてもよい。

この発明は自転車だけでなく、人力駆動の3、4輪車、身障者用の車、リハビリ用機器、遊具、フィットネス機器、ロボットなどにも適用でき、これらを包含する。

(発明の効果)

本発明は以上のように、人力駆動系の負荷に対して発\*

\* 生させるべきモータ駆動力を示す複数の変換特性をメモリに記憶しておく一方、人力駆動系の負荷を検出し、この負荷に対し所定の変換特性をもって電動モータによるモータ駆動力を制御するものであるから、変速装置やスロットルレバーなどを全く操作することなく自動的にモータのアシスト力を制御することができ、自転車感覚を全く損うことなく人力を軽減しつつ円滑な走行が可能になる。またモータによりブレーキ力を発生させれば、体力増強に適するものとなる。

10 負荷検出手段は、人力駆動系の駆動力、トルク、車速、運転者の心拍数、呼吸回数の1または複数を検出することにより人力駆動系の負荷を求めるようにしてもよい(請求項2)。

この装置は自転車に適用することができ、この場合人力駆動系は足踏みペダルから後輪に至る伝動系で形成される。この場合、負荷検出手段はこの人力駆動系の途中に設けられる(請求項3)。電動モータはその駆動力が負荷検出手段よりも下流側の人力駆動系に加わるようにするのがよい(請求項4)。この発明を自転車に適用した場合には、後輪のハブ内に電動モータを設けることができる(請求項5)。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の概念を示すブロック図、第2図は人力 $F_h$ に対するモータ駆動力 $F_m$ の制御特性を示す図、第3A、3B図は合力 $F$ の時間変化を示す図、第4図はモータの制御回路図、第5図は自転車への適用例を示す図、第6図はその駆動系の展開図、第7A、7Bはその負荷検出手段の例を示す図である。

第8図は自転車への他の適用例を示す図、第9図はその駆動系の展開図である。第10図は自転車へのさらに他の適用例を示す図である。

10……駆動輪、20、20A……人力駆動系、

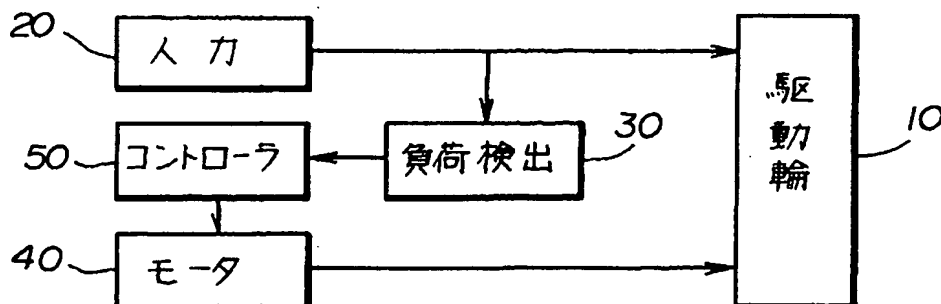
30……負荷検出手段、

40、40A……モータ駆動系、

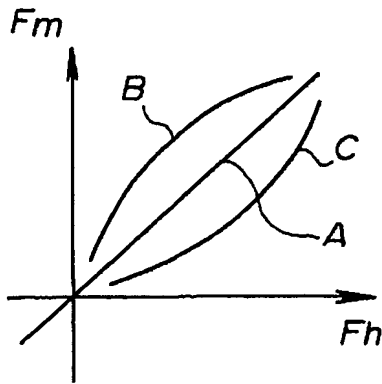
42、42A……モータ、

50……コントローラ。

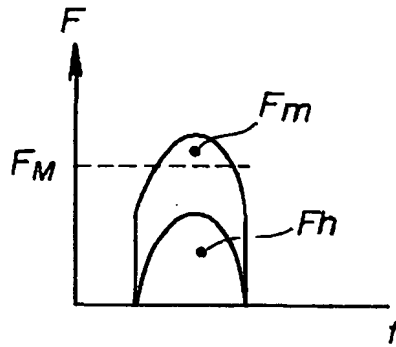
【第1図】



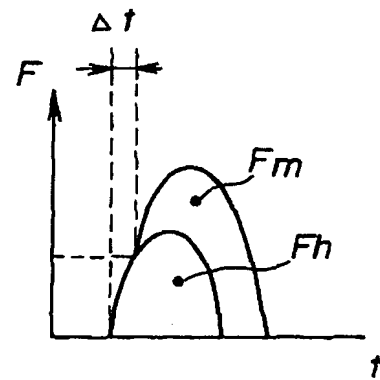
【第2図】



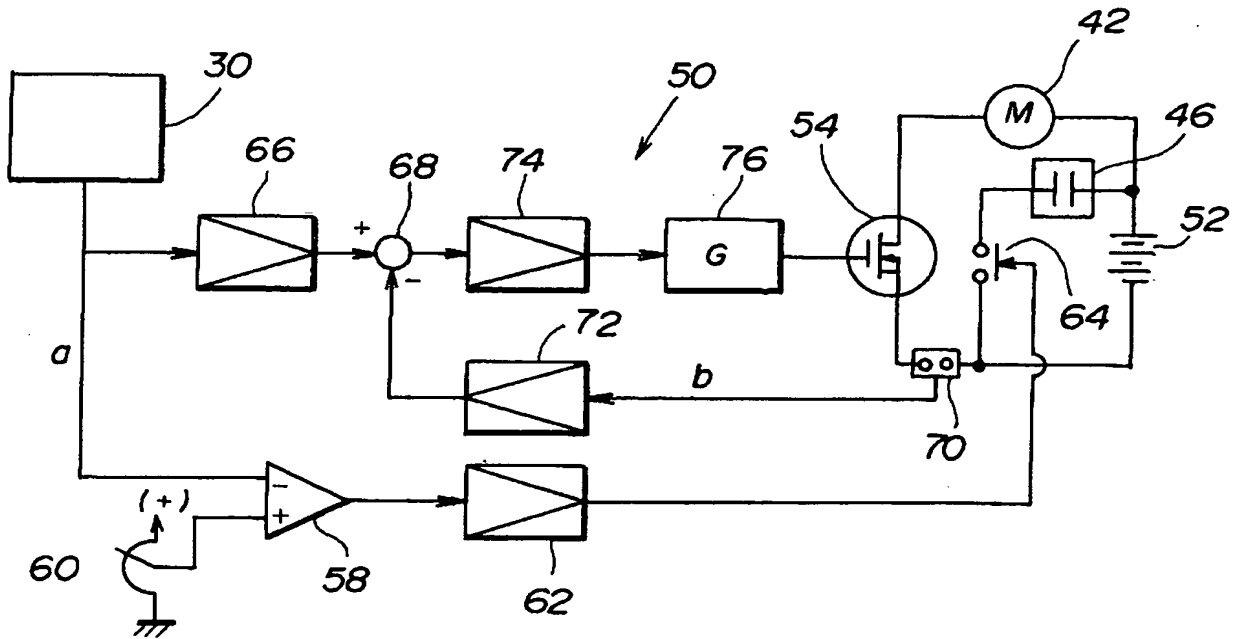
【第3A図】



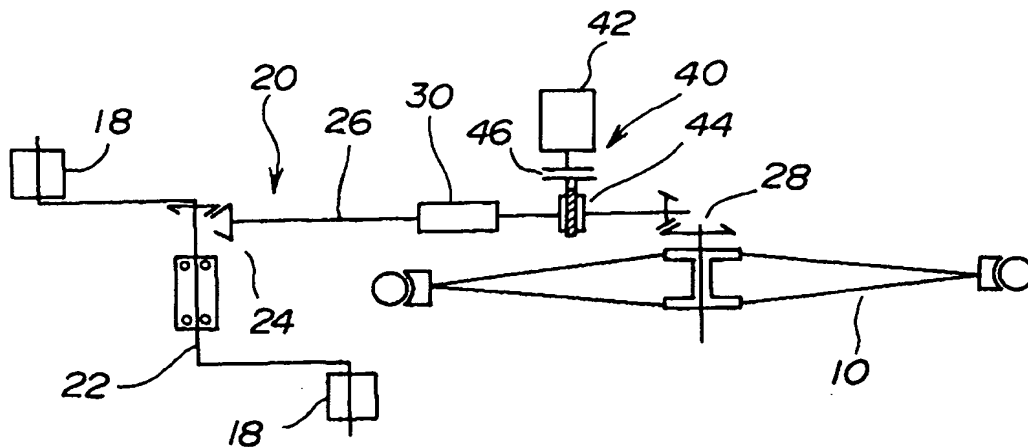
【第3B図】



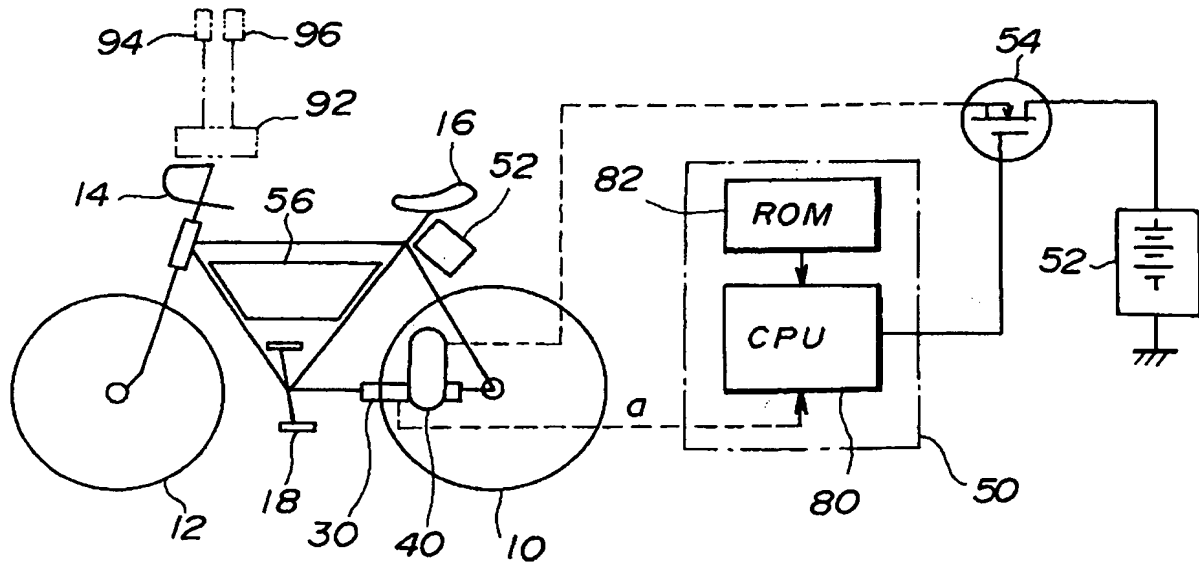
【第4図】



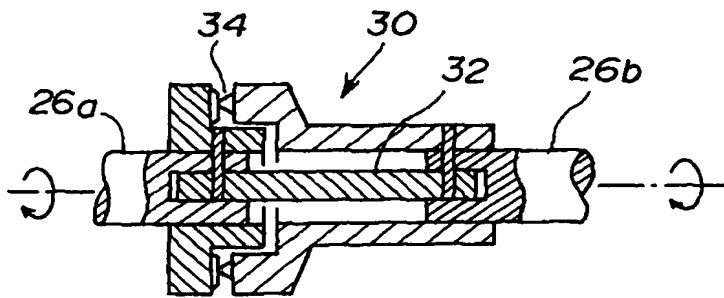
【第6図】



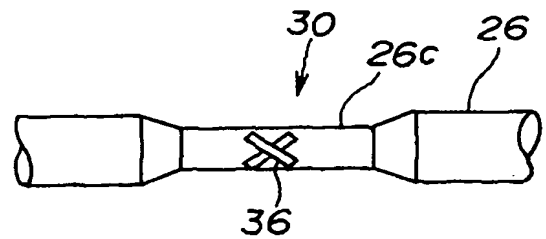
【第5図】



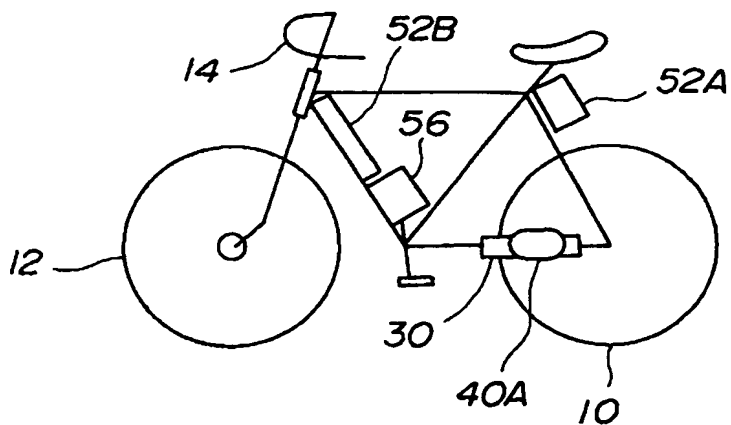
【第7A図】



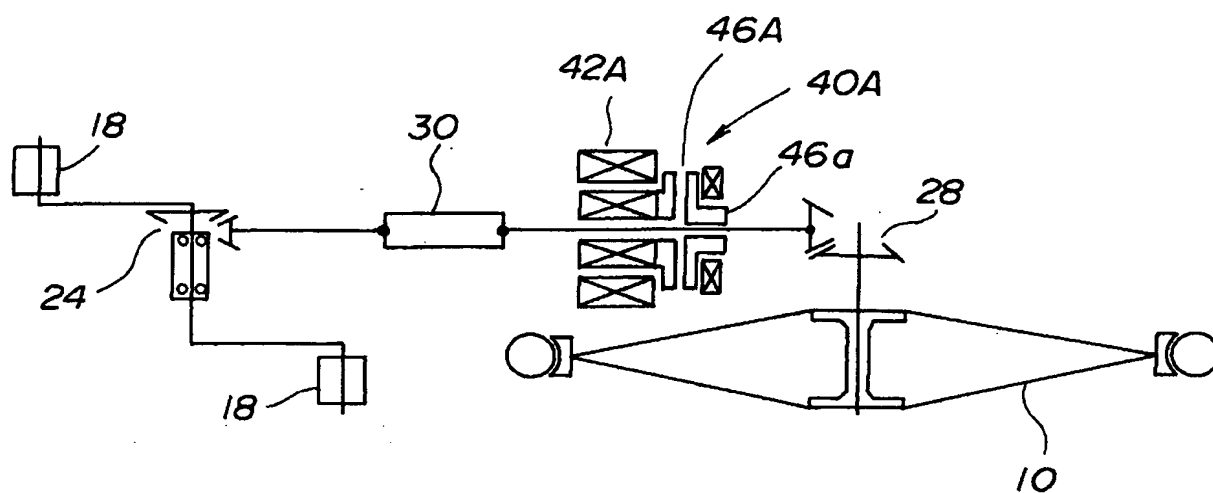
【第7B図】



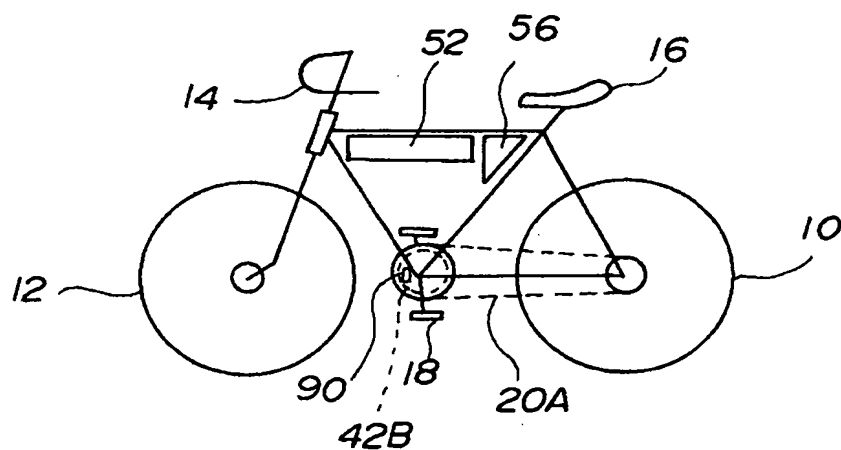
【第8図】



【第9図】



【第10図】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平2-74491 (JP, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B62M 23/02